

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G11B 7/24



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95194588.2

[43]公开日 1997 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 1155348A

[22]申请日 95.6.12

[30]优先权

{32}94.6.23 {33}EP{31}94201800.3

[86]国际申请 PCT/IB95/00469 95.6.12

[87]国际公布 WO96/00441 英 96.1.4

[85]进入国家阶段日期 97.2.12

[71]申请人 飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 J·H·库姆斯 W·范艾斯-斯皮克曼

B·A·J·雅各斯

A·P·J·M·容杰内利

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

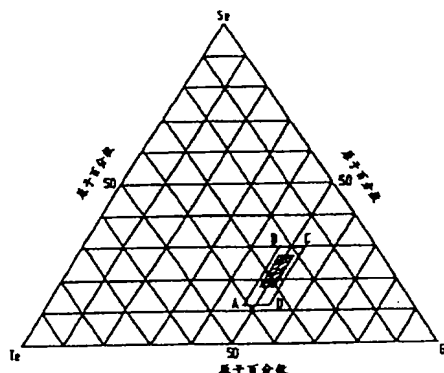
代理人 王 勇 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 光信息载体

[57]摘要

公开了包括基底(1)、薄反射层(5)、介质层(7)、以 GeTeSe 为基础的相变记录层(9)、介质层(11)、不透明金属反射层(13)和保护层(15)的光信息载体。该信息载体可被利用激光束写入、擦除和读出,在被写入状态下,符合 CD 工业标准。记录层(9)包括具有以原子百分数为单位的  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$  成分的合金,  $47 < x < 53$ ,  $17 < y < 41$ ,  $12 < z < 30$ , 并且  $x+y+z > 96$ , 最好等于 100。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

1.利用激光束写入、读出和擦除信息的光信息载体, 所述光信息载体包括承受许多层的堆积的一基底, 这些层依次是第一反射层、第一个介质层、包括锗和碲的合金的相变材料的记录层、第二介质层和第二反射层, 其特征在于该记录层包括成分以原子百分数为单位的  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$  的合金, 其中

$$47 \leq x \leq 53$$

$$17 \leq y \leq 41$$

$$12 \leq z \leq 30$$

10 并且  $x+y+z \geq 96$ .

2.权利要求 1 的光信息载体, 其特征在于  $x+y+z = 100$ .

3.权利要求 1 的光信息载体, 其特征在于  $x$ 、 $y$  和  $z$  具有以下值:

$$48 \leq x \leq 52$$

$$20 \leq y \leq 34$$

15  $18 \leq z \leq 28$ .

4.权利要求 1 的光信息载体, 其特征在于记录层的成分是  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{50-z}\text{Se}_z$ ,  $12 \leq z \leq 30$ .

5.权利要求 1 的光信息载体, 其特征在于反射层包含金.

6.权利要求 1 的光信息载体, 其特征在于基底包括激光束的伺服轨迹.

7.用作为可擦除光信息载体中的记录层的以原子百分数为单位的合金  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$  的应用, 其中

$$47 \leq x \leq 53$$

$$17 \leq y \leq 41$$

25  $12 \leq z \leq 30$ .

并且  $x+y+z \geq 96$ , 最好等于 100.

8.制造权利要求 1 所述的光信息载体的方法, 该光信息载体具有以通常的方式在基底上提供的结晶记录层、介质层和反射层, 其特征在于记录层由两个叠加的非结晶层组成, 具有第一层厚度的第一层是主要为 Ge 和 Te 的合金, 具有第二层厚度的第二层是主要为 Ge 和 Se 的合金, 选择成分和层厚度, 以便在利用激光束加热和混合这两个层并冷却所述层之后, 形成结晶记录层  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$ ,  $x$ 、 $y$  和  $z$  具有上述值.

9.权利要求 8 的方法，其特征在于两个非结晶层被溅射成相同的厚度，第一层使用合金  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{50}$ ，第二层使用合金  $\text{Ge}_{50}\text{Se}_{50}$ ，由此形成成分是  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{25}\text{Se}_{25}$  的结晶记录层。

# 说明书

## 光信息载体

本发明涉及可利用激光束写入、读出和删除信息的光信息载体，所述光信息载体包括承受许多层的堆积的一基底，这些层依次是第一反射层、第一介质层、包括锗和碲的合金的相变材料的记录层、第二介质层和第二反射层。

本发明还涉及制造这种光信息载体的方法。

已知的光信息载体，例如光盘（CD）、光盘只读存储器（CD-ROM）和激光视盘（LV）都是由制造者提供信息，只能被使用者利用市场上买得到的重放设备来读出。其它光信息载体可被使用者写入一次，例如 CD-R（可记录的）。可擦除及用户可重写的以及可被标准 CD 唱机读出的信息载体有广泛的应用。用户自己可把音频、视频或数据信息写入这种信息载体。执行了擦除步骤之后，就可把新的信息写入这种信息载体。

已知的一种可擦除可重写的光信息载体具有所谓相变材料的可逆记录层。通过利用聚焦激光束局部加热所述记录层和然后对其进行冷却，就在激光光点的位置处改变了这种材料的结晶状态，并形成了可读位。根据记录层材料的不同，非结晶材料改变成为结晶材料，或结晶材料改变成非结晶材料。还可能出现从一种结晶相向另一种结晶相的转换。记录层例如是晶状的，具有吸收入射激光的性能。

在写入信息期间，相对于按照待写入信息被调制的聚焦激光束移动信息载体。由于这种移动，在具有结晶/非结晶相变的相变记录层中就出现了猝冷（quenching），这种猝冷在记录层的暴露区域中形成了非结晶信息位，该记录层的未暴露区域保持结晶状。结晶材料具有与非结晶材料不同的光学性能，所以利用小功率的聚焦激光束就能够在作为光反差的反射中读出写入的信息。对于某些相变材料，通过加热可把非结晶区域再变成结晶区域，这样就擦除了写入的信息。已知的这种合金是以 In<sub>2</sub>Se、InSb<sub>2</sub>Se、InSb<sub>2</sub>Te、Ge<sub>2</sub>Te、SeSb<sub>2</sub>Te、GeSb<sub>2</sub>Te 和 Ge<sub>2</sub>SeSb<sub>2</sub>Te 为基础的。记录层随后可再被写入。

在标准 CD 唱机读出可写入及可擦除信息载体的先决条件是所述信息载体与所述 CD 唱机兼容，即圆盘状扁平信息载体必需符合 CD 系统

的工业标准，以后称为 CD 工业标准。这一标准包括 CD - DA（数字音频）、CD - ROM、CD - i（交互）、CD - photo（照相）、CD - V（视频）以及 CD - R（可记录）。这就尤其意味着当使用相变型的信息载体时，该信息载体未被写入（实际上为结晶）区域的初始反射系数  $R_H$  和调制度  $m$  都必须具有具体的最小值。在垂直入射基底的情况下，波长约为 785 纳米的平行激光束的情况下， $R_H$  必须至少是 70 %。当利用聚焦激光束来读出被写入了的信息载体时，非结晶位相对于结晶记录层的反射系数的不同造成了被调制的激光束，该被调制的激光束随后被检波器变换成为符合被编码的写入数字信息的被调制光电流。数字信息从宽约为 1 微米而长根据线盘速度的不同在 0.9 和 3.3  $\mu m$  之间的非结晶位中产生。被调制光电流是 HF 信号，其最低基频是 196KHz。该光电流的峰-峰值用  $I_{11}$  来表示，该 196KHz 的 HF 信号的峰值用  $I_{\#}$  来表示。调制度  $m$  定义如下：

$$m = I_{11} / I_{\#} \quad (I)$$

根据上述 CD 工业标准，它必须至少为 0.6。该被调制光电流是由信息载体的被写入（非结晶）和未被写入（结晶）区域之间反射系数的不同所造成的。

实际上，已发现在  $R_H \geq 70\%$  的信息载体的情况下，相位差对调制的贡献几乎总是小到可被忽略。这种调制主要是由反射系数的不同所造成的。为了获得所需的调制度  $m=0.6$ ，这种信息载体必须具有最小的光反差。光反差  $C$  定义如下：

$$C = 100 (R_H - R_L) / R_H \quad (II)$$

在这一公式中， $R_H$  具有如上所述的意义， $R_L$  是被淀积的非结晶层的反射系数。实际上，调制度小于光反差。这被认为是由激光光点的与非结晶位的宽度相比较大的直径特别造成的。此外，被写入的非结晶位的反射系数与被淀积的非结晶层的反射系数不同。非结晶位还可以包括少量的结晶材料。实验已表明：为了满足  $m=0.6$  的调制度需求，必要的光反差  $C$  必须大于 60 %，即至少为 80 %。由于  $R_H$  必须至少为 70 %，所以  $R_L$  必须小于 14 %。

除上述光学需求外，还很希望能够利用同一激光束同时在信息载体中擦除信息和写入新信息。这一过程通常被称为“直接改写”（DOW），它的优点在于单独的擦除步骤是不必要的。在上述 CD 工业标准规定的

1.2-1.4 米/秒的线盘速度的条件下，申请人所做的实验已表明：完全擦除结晶环境下的非结晶位（即再结晶）所需的时间  $t_e$  应当在 300 和 800 纳秒之间。这被认为是由在旋转光信息盘上的非结晶位暴露给激光束的时间较短这一事实所造成的。在这样的盘线速度下，由于用于再结晶的时间太短，所以如果  $t_e$  大于 800 纳秒，则非结晶位的完全再结晶是不可能的。如果  $t_e$  小于 300 纳秒，就有在非结晶位的写入期间，局部和暂时增大的温度将造成所述位完全或部分再结晶的危险，这样一来，就实际上没有形成非结晶位或形成了有故障的非结晶位。

已发现制造满足上述 CD 工业标准的要求和可被恰当地用于 DOW 的可写入可擦除信息载体是困难的。

申请人申请的欧洲专利申请 EP - A - 549024 ( PHN 13.925 ) 公开了开头那段提及的那种信息载体。这种已知的相变型信息载体包括承受许多层的堆积的一基底，这些层依次是第一反射层、第一介质层、相变 GeTe 合金的记录层、第二介质层和第二反射层。这种许多层的堆积可称为 MIPIM 结构，M 代表反射层，I 代表介质层，P 代表相变记录层。这种 MIPIM 结构实现了高的初始反射系数  $R_H$  和足够高的反差 C，因此所述结构是符合 CD 工业标准的。从基底往上看，这种已知的信息载体例如包括半透明的薄 Au 反射层、 $Ta_2O_5$  介质层、GeTe 记录层、 $Ta_2O_5$  介质层和不透光的 Au 层。干涉效应增大了该信息载体的初始反射系数和反差。在这种已知的叠层结构中，被淀积的结晶层和非结晶层的反射系数分别是 70 % 和 12 %。光反差 C 是 83 %，因此该信息载体符合 CD 工业标准。除 GeTe 外，所述专利申请还描述了含有 Sb 的 GeTe 合金和包含 In、Sb、Se、Sn 和/或 Ga 的合金。但是，在光学方面符合 CD 工业标准的含有记录层 GeTe 的这种已知信息载体有这样的问  
题：即在 1.2 - 1.4 米/秒的盘线速度下，所述信息载体不适合于 DOW。这是因为完全再结晶 GeTe 内的非结晶位所需的时间  $t_e$  只有 50 纳秒，因此写入的位马上又被擦除。

本发明的目的是特别提供在被写入状态下符合 CD 工业标准的可写入和可擦除光信息载体，具体来说，满足  $R_H \geq 70\%$  的初始反射系数要求和  $m \geq 0.6$  的调制度要求，该光信息载体还能够在 1.2 - 1.4 米/秒的信息载体的线速度下适合于被进行“直接改写”。为了满足调制度  $m$  的要求，光反差 C 必须至少是 80 %。

本发明的目的还在于提供制造这种光信息载体的方法，在该方法中，可利用激光束把被加上的最初为完全非结晶的记录层结晶（初始化）成为所需的记录层。以下将说明这后一要求。

根据本发明，提供符合 CD 工业标准的光信息记录载体的目的是利用如开头段中所述的光信息载体来实现的，这种光信息载体的特征在于记录层包括成分以原子百分数为单位的  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$  的合金，其中

$$47 \leq x \leq 53$$

$$17 \leq y \leq 41$$

$$12 \leq z \leq 30$$

10 并且  $x+y+z \geq 96$ 。

在不对光学性能和/或擦除时间产生过大的不利影响条件下，为了影响结晶温度、层可被擦除及可被写入的次数（循环性）以及记录层的寿命，记录层最多可以包括原子百分数为 4 的 O、Sb、N 或 Bi。为记录层简单起见，最好是  $x+y+z = 100$  原子百分数。

15 本发明的成分可用三角形内的一个区域来表示，Ge、Te 和 Se 的原子百分数分别沿该三角形的三个边给出（见图 1），所述区域是具有以下顶点的一平行四边形：

$\text{Ge}_{47}\text{Te}_{41}\text{Se}_{12}(\text{A})$

$\text{Ge}_{47}\text{Te}_{23}\text{Se}_{30}(\text{B})$

20  $\text{Ge}_{53}\text{Te}_{17}\text{Se}_{30}(\text{C})$

$\text{Ge}_{53}\text{Te}_{35}\text{Se}_{12}(\text{D})$ 。

申请人所做的实验已表明：如果记录层的成分在这些限度之外，调制度  $m$  就不符合 CD 工业标准，并且/或者擦除时间  $t_e$  就在上述 300 至 800 纳秒的范围之外，这样在给定的盘线速度下，DOW 就是不可能的。  
25 通过给 Ge（Ge 在 47 和 53 的原子百分数之间变化）和 Te 的记录层增加 Se，能够增大擦除时间  $t_e$  和光反差  $C$ 。如果 Se 含量至少是 6 个原子百分数，DOW 就是可能的。但是，如果还打算满足调制度需求，就必须把 Se 含量限制在 12 和 30 原子百分数之间。在 12 原子百分数的 Se 之下，光反差  $C$  和调制度  $m$  变得非常小，在 30 原子百分数的 Se 之上，  
30 它们急剧增大。

已发现仅允许记录层的 Ge 含量少量地偏离 50 原子百分数，即最大偏离为  $\pm 3$  原子百分数。在这些限度之外，反差  $C$  和调制度  $m$  就

急剧减小，这样一来，信息载体就不再符合 CD 工业标准。在所述限度内，光反差 C 至少是 80 %，此外，还能够获得至少为 70 % 的初始反射系数  $R_H$ 。

x、y 和 z 最好具有以下的值（以原子百分数为单位）：

$$48 \leq x \leq 52$$

$$20 \leq y \leq 34$$

$$18 \leq z \leq 28.$$

这一成分位于具有以下顶点的阴影平行四边形内（见图 1）：



这些更严格的限制使信息载体的反差 C 更大，于是使信息载体的调制度 m 更大。在所述更严格的限度内，光反差 C 至少是 86 %，此外，还能够获得至少为 70 % 的初始反射系数  $R_H$ 。

最好使用合金  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{50-z}\text{Se}_z$ ，12 原子百分数  $\leq z \leq 30$  原子百分数，最好是 18 原子百分数  $\leq z \leq 28$  原子百分数。具有高反差 C 的非常合适的合金是  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{25}\text{Se}_{25}$ 。

位于基底一侧之上的 MIPIM 结构的反射层 M 可以由元素 Au、Al、Cu 和 Ag 的金属或金属合金构成。这一反射层 M 是半透明的，具有例如大于 0.2 的透射系数。反射层 M 还可以是由交替地具有较高和较低的透射率的介质层、例如分别是  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  和  $\text{SiO}_2$  的介质层的堆积构成的介质镜。

位于光信息载体外侧的反射层 M 最好是不透明的金属层，该不透明的金属层例如由元素 Au、Al、Cu 或 Ag 的金属或金属合金构成，以便该反射层尽可能少地透过激光。由于 Au 对 785 纳米的激光波长高度反射并耐腐蚀，所以最好用 Au 作该反射层 M。

通过增加介质层 I 作为干涉层，能够提高信息载体的反射系数和反差。此外，所述介质层还使记录层 P 免于可能的氧化和防止了金属从反射层 M 扩展至记录层 P。所述介质层还保证了在把非结晶位写入记录层时能够可控地散热。

可利用通常的材料、例如  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、ZnS、AlN 或  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  作介



质层。还可以替换地使用这些材料的混合物，例如  $\text{ZnS}$  和  $\text{SiO}_2$  的混合物。介质层必须对所用的激光波长是透明的。可通过汽相淀积或溅射来形成反射层和介质层。

选择 MIPIM 结构的层厚度以使  $C$  最大和使  $R_H$  至少是 70 %。

5 信息载体的基底至少对用于读出的 770 - 830 纳米的激光波长是透明的，并且是例如用聚碳酸酯、有机玻璃（PMMA）、非晶聚烯烃或玻璃制成的。基底还必须对用于写入和擦除的激光波长是透明的。根据 CD 工业标准，信息载体是盘状的，直径为 120 毫米，基底的厚度是 1.2 毫米。

10 在记录层一侧的基底的表面最好具有可被以光方式进行扫描的伺服轨迹。这种伺服轨迹通常是螺旋状的凹槽，在注模或压模期间利用模具在基底上形成。这种凹槽可以替换地在复制过程中在例如丙烯酸酯的 UV 光固化层的合成树脂层中形成，这种合成树脂层单独在基底上提供。这种凹槽的间距是 1.6 微米，宽度是例如 0.6 微米。

15 可随意地利用例如 UV 光固化的聚（甲基）丙烯酸酯的保护层使叠层的最外层不受环境的影响。

虽然本发明的 GeTeSe 合金最适合于作为符合 CD 工业标准的信息载体中的可擦除记录层，但所述合金也适合于在其它光信息载体中使用，例如非盘状的、需要大的光反差和调制度的信息载体。为此，可以

20 使用柔性的、例如带状的基底。

通过用合适的靶进行气相淀积或溅射能够把记录层加到基底上。如此加上的层是非结晶的，呈现低的反射系数。为了形成具有高反射系数的合适的记录层，必须首先使该层完全结晶，通常把这称为初始化。为此目的，可在炉中把信息载体加热到相关 GeTeSe 合金的结晶温度，该  
25 结晶温度接近 250 °C。这一方法不适合于合成树脂基底，例如聚碳酸酯。另一方面，可以例如在记录装置内利用具有足够功率的激光束初始化该非结晶层，在这种情况下，激光束扫描旋转的信息载体。该非结晶层然后被局部地加热到结晶温度，而不会有基底被过度加热的不利情况出现。

30 但是，实验已表明不能够利用激光束在 10 微秒内初始化具有本发明的成分的非结晶 GeTeSe 合金，在另一方面却能够在 800 纳秒内擦除即结晶非结晶位。可以如下地说明这种猛一看有些奇怪的现象。非结晶

材料的结晶需要两个单独的过程，即核化和生长。核化是在非结晶环境中形成小的晶粒的过程。生长是小晶粒的体积增大的过程。这两个过程的速度都强烈地依赖于温度，但可以很不相同。单相非结晶层的结晶需要核化和生长。但是，对于结晶环境中的非结晶位，因为晶粒能够沿着位的边缘向位的中心生长，所以核化是不必要的。于是可以非常迅速地擦除（结晶）非结晶位。本发明的合金，例如  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{32}\text{Se}_{18}$  和  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{25}\text{Se}_{25}$  分别具有 350 和 600 纳秒的非结晶位擦除时间  $t_e$ ，因此都适合于作为 CD - E（可擦除）。由这些合金制成的单相非结晶层的结晶时间大体上大于 25000 纳秒（>25 微秒），利用激光束结晶所述合金是非常困难的。

提供制造如上所述的可被利用激光束初始化和能够按照通常方式在基底上提供介质层 I 和反射层 M 的光信息载体的方法的目的在本发明中是这样实现的：记录层由两个叠加的非结晶层组成，具有第一层厚度的第一层是主要为 Ge 和 Te 的合金，具有第二层厚度的第二层是主要为 Ge 和 Se 的合金，选择成分和层厚度，以便在利用激光束加热和混合这两个层并冷却所述层之后，形成结晶记录层  $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Se}_z$ ，x、y 和 z 具有上述值。

根据本发明，记录层是例如 GeTe 和 GeSe 的两个叠加的、不相同的相变层。选择成分和层厚度，以使平均成分相当于所需的成分。所述两个层中的一个（GeTe）具有能够容易核化、然后就结晶的特性。具有足够功率的激光束使这两个层混合，在这之后进行冷却，就形成了平均成分的一个结晶层。

$\text{Ge}_{50}\text{Te}_{25}\text{Se}_{25}$  的单相非结晶层具有大于 1 毫秒（> $10^6$  纳秒）的核化时间，因此，尽管非结晶位的擦除时间仅为 600 纳秒，但利用激光束进行初始化也是非常困难的。如果提供由相同层厚度的非结晶层  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{50}$  和非结晶层  $\text{Ge}_{50}\text{Se}_{50}$  组成的两个层，则当加热  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{50}$  层时，所述层的非常迅速的核化就会在 2 微秒内使两个层结晶（初始化）和混合，形成一个结晶层。这样短的结晶时间使非结晶的两个层能够在记录装置内被初始化。该结晶层的成分是  $\text{Ge}_{50}\text{Te}_{25}\text{Se}_{25}$ ，其特性与被作为一个非结晶层加上的、然后结晶的相同成分的层的特性相同。

应当指出，欧洲专利说明书 EP - B - 217293 描述了由 TeGeSb 合金构成的可逆光记录层，Te 可部分地用 Se 来代替。申请人所做的实

验已表明这些合金不满足对于 CD - E 的要求. 例如, 合金  $\text{Ge}_{39} \text{Te}_{52} \text{Sb}_9$  仅有 30 纳秒的擦除时间, 所以这些合金不适合于“直接改写”. 此外, 包括这种记录层的光信息载体的光反差 C 在上述 MIPIM 结构中只达到 74 %, 这对于所需的调制度是不够的. 在相同的条件下, 成分为  $\text{Ge}_{39} \text{Te}_{40} \text{Se}_{12} \text{Sb}_9$  的合金具有 550 纳秒的擦除时间  $t_e$ , 但是, 光反差 C 和调制度  $m$  分别只有 67 % 和 44 %.

现在参看附图利用示范性实施例更详细地描述本发明, 其中

图 1 表示以原子百分数为单位的三角形成分图, 在该图中, 成分区域 ABCD 为平行四边形, 有阴影的是本发明的最佳区域,

图 2 表示合金  $\text{Ge}_{50} \text{Te}_{50-z} \text{Se}_z$  的以纳秒为单位的擦除时间  $t_e$ , 它作为以原子百分数为单位的 Se 含量  $z$  的函数,

图 3 表示合金  $\text{Ge}_{50} \text{Te}_{50-z} \text{Se}_z$  的  $R_H$  为 70 % 的信息记录载体的以百分数为单位的光反差 C, 它作为以原子百分数为单位的 Se 含量  $z$  的函数, 以及

图 4 是本发明的光信息载体的示意性剖视图.

#### 示范性实施例 1

图 2 表示合金  $\text{Ge}_{50} \text{Te}_{50-z} \text{Se}_z$  的结晶层中的非结晶位的擦除时间  $t_e$  (以纳秒为单位) 和 Se 含量  $z$  (以原子百分数为单位) 之间的关系. 通过溅射相关成分的靶把该结晶层作为一非结晶层进行淀积, 然后在炉内结晶该非结晶层以形成一单相层. 该结晶层位于厚度为 185 纳米的两个介质层  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  之间. 在这些实验中, 该结晶层相对于激光束是稳定的, 光束指向非结晶位的中心. 擦除时间  $t_e$  由完全结晶非结晶位所需的最小的激光脉冲持续时间来确定. 这些实验表明: 对于具有至少 6 原子百分数 Se 的 Se 含量  $z$  的成分而言, 擦除时间  $t_e$  在从 300 至 800 纳秒的合适范围内, 所以这些成分在 1.2 - 1.4 米/秒的盘线速度下适合于“直接改写”.

图 3 表示  $R_H$  为 70 % 的信息载体的光反差 (根据公式 II 以百分数为单位) 和用作记录层的同一合金的 Se 含量  $z$  (以原子百分数为单位) 之间的关系. 这一关系表明: 在  $t_e > 300$  纳秒的区域内, 80 % 的最小反差 C 要求至少 12 原子百分数的 Se 含量  $z$ . 在 25 原子百分数的 Se 之上, 反差 C 急剧减小. 在 30 原子百分数的 Se 之上, 光反差 C 小于 81 %. 这意味着如果原子百分数  $12 < z < 30$  原子百分数, 合金  $\text{Ge}_{50} \text{Te}_{50-z} \text{Se}_z$  就

适合于作为 CD - E.

### 示范性实施例 2

图 4 示意性地表示本发明的光信息盘的一部分剖面。标号 1 表示直径为 120 毫米和厚度为 1.2 毫米的玻璃盘状基底。该基底的一侧具有凹槽形式的螺旋伺服轨迹（未示出）。该凹槽利用复制过程在丙烯酸脂的 UV 光固化层内形成。在形成凹槽的丙烯酸酯的这一层上加上厚度为 5 纳米的非常薄的  $Ta_2O_5$  层 3。所述层 3 用作随后要被加上的金层 5 的粘接层。在层 3 上提供以下结构的层叠：

- 15 纳米的 Au 反射层 5
- 10 —20 纳米的  $Ta_2O_5$  介质层 7
- 25 纳米的  $Ge_{50} Te_{25} Se_{25}$  记录层 9
- 27 纳米的  $Ta_2O_5$  介质层 11，和
- 75 纳米的 Au 反射层 13。

所述这些层可通过溅射或气相淀积来形成。在溅射之后，记录层 9 是非结晶的，利用温度处理把其变换成为结晶层。把 UV 光可固化丙烯酸脂类的喷漆喷涂在反射层 13 上形成 10 微米厚的保护层 15。

记录层 9 的合金是可逆结晶 - 非结晶相变材料。写入、读出和任选地擦除信息用的激光束经基底 1 的入射面 17 进入信息载体。该光束示意性地用箭头 a 来表示。在写入期间，信息载体以 1.2-1.4 米/秒的恒定线速度旋转，由于峰值功率为 60 毫瓦的被调制激光束的作用，在结晶记录层 9 内形成了非结晶位。上述层结构给出了在室温下对于结晶和非结晶状态（被淀积的）分别为 70.5% 和 4.1% 的计算反射系数。光反差 C 则是 94 %。信息载体的被测反射系数分别是 71 % 和 10 %，调制度 m 是 0.61（公式 I）。因此，初始反射系数和调制度都符合 CD 工业标准，可在标准 CD 唱机中重放被写入的信息载体。

非结晶位的擦除时间是 600 纳秒，因此可在 1.2-1.4 米/秒的盘线速度下利用激光束擦除信息并可进行“直接改写”。即被写入的信息载体符合 CD 工业标准。

### 示范性实施例 3

使用具有 Ge、Te 和 Se 的不同成分的记录层 9 来重复示范性实施例 2。对获得的信息载体确定非结晶位的擦除时间  $t_e$ （以纳秒为单位），并分别计算结晶和非结晶区域  $R_H$  和  $R_L$  的反射系数。根据公式 II 利用

所述数据计算光反差  $C$  (以百分数为单位)。按照使反射系数  $R_H$  为 70 % 的方式优化层的堆积。结果列在下表中。

表

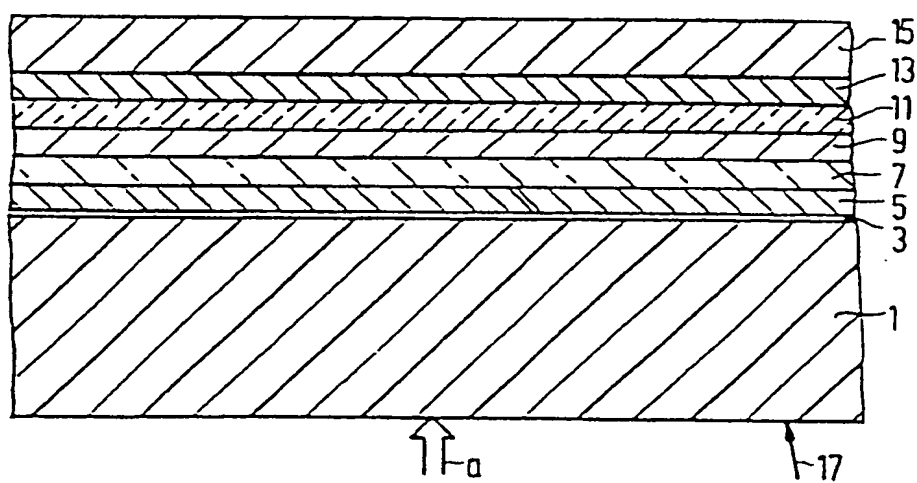
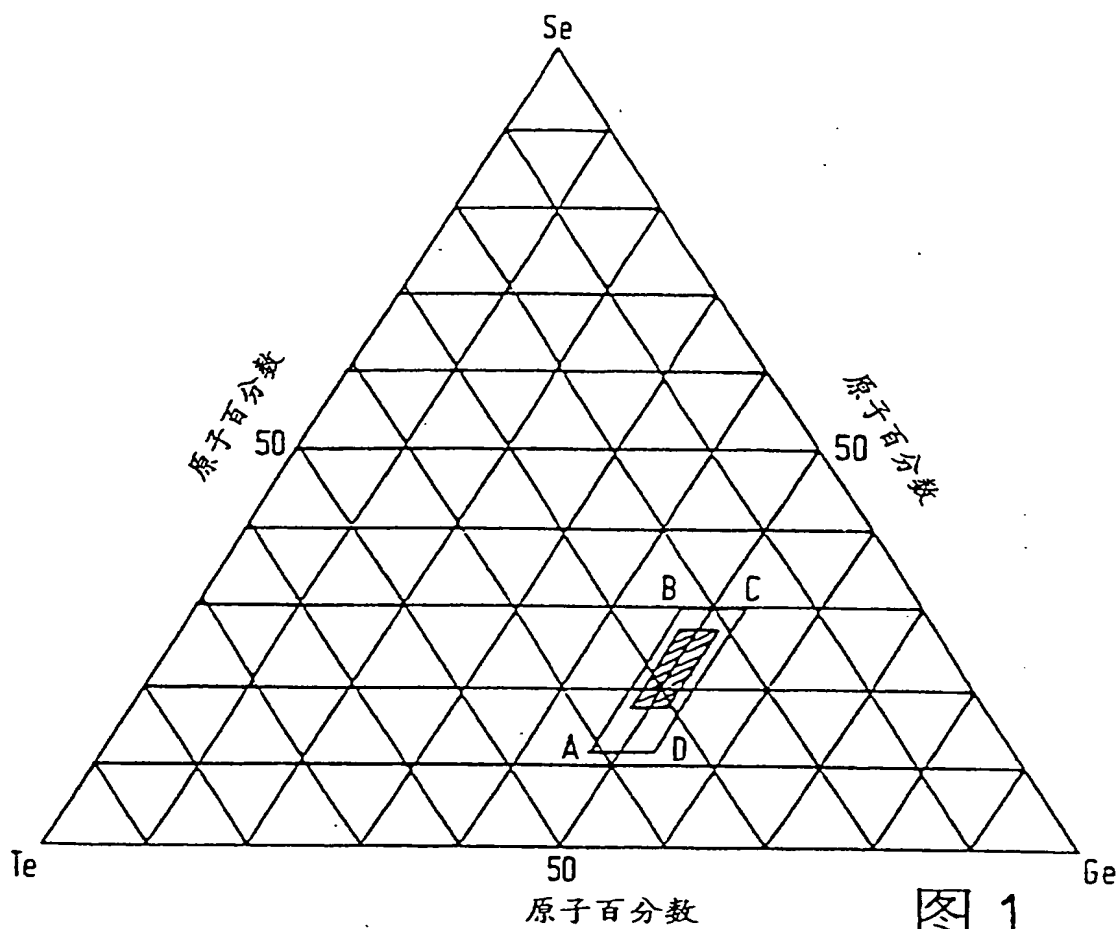
编号	成分 (原子百分数)				$t_e$ (纳秒)	$R_H$ (%)	$R_L$ (%)	$C$ (%)
	Ge	Te	Se	Sb				
1	50	38	12	-	350	70	12.4	82
2	50	35	15	-	400	70	11.9	83
3	50	32	18	-	350	70	9.6	86
4	50	29	21	-	650	70	6.1	91
5	50	25	25	-	600	70	3.7	95
6	48	27.8	20.2	4	300	70	10.8	85
7	50	44	6	-	300	70	14.6	79
8	50	15	35	-	-	70	44.7	36
9	50	50	0	-	50	70	12.0	83
10	47.6	42.9	9.5	-	250	70	22.8	67
11	45.5	36.4	18.1	-	2000	70	30.3	57
12	53.1	35.8	11.1	-	650	70	20.0	71
13	54.2	29.4	16.4	-	-	70	61.4	12
14	55.5	22.2	22.3	-	-	70	58.4	17
15	56.9	32.7	10.4	-	1200	70	-	-
16	59.7	25.8	14.5	-	-	70	62.0	11
17	62.6	18.7	18.7	-	-	70	59.7	15
18	48	36.5	11.5	4	170	70	13.3	81

Ge Te Se 合金 1 - 6 都是本发明的适合于用作光信息载体的合金。合金 1 - 5 在图 1 的平行四边形 ABCD 内。包括这些合金作为记录层的信息载体具有在  $R_H$  值为 70 % 时最小为 80 % 的反差 C 和在 300 和 800 纳秒之间的擦除时间  $t_e$ 。这些合金使符合 CD 工业标准的光信息载体能够被制造。实验 3、4 和 5 都在图 1 的阴影区域内，并在  $R_H$  值为 70 % 的情况下呈现非常高的反差 C。实验 6 的合金包括 4 原子百分数  $Sb_1$  具有 300 纳秒的擦除时间，所以它正好在 300 - 800 纳秒的所要求范围内。

合金 7 - 18 不是呈现太低的反差 C 就是具有不合适的擦除时间  $t_e$ ，即在 300 - 800 纳秒范围之外。

本发明的信息载体是可写入和可擦除光信息载体，在被写入状态下，它符合 CD 工业标准并适合于“直接改写”。

# 说明书附图



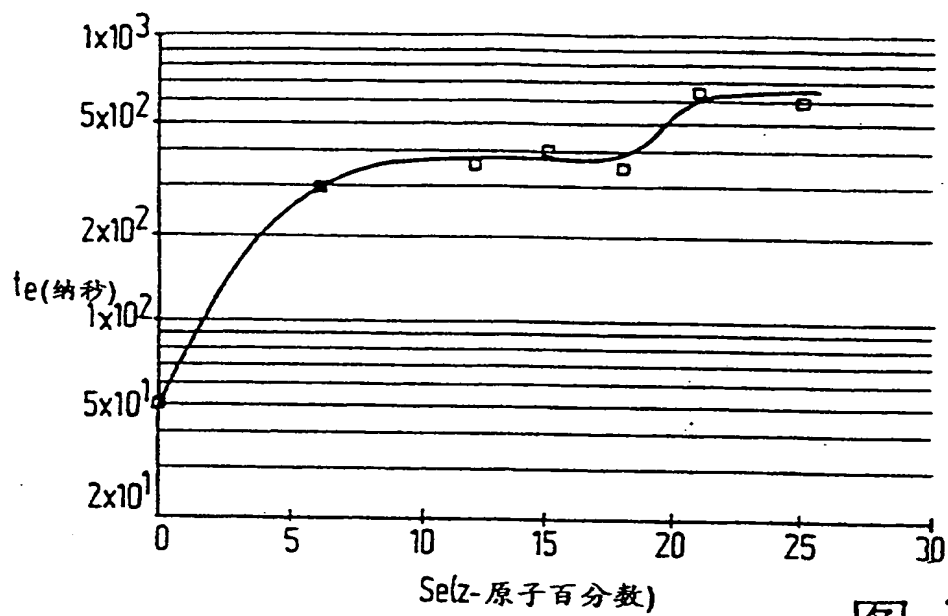


图 2

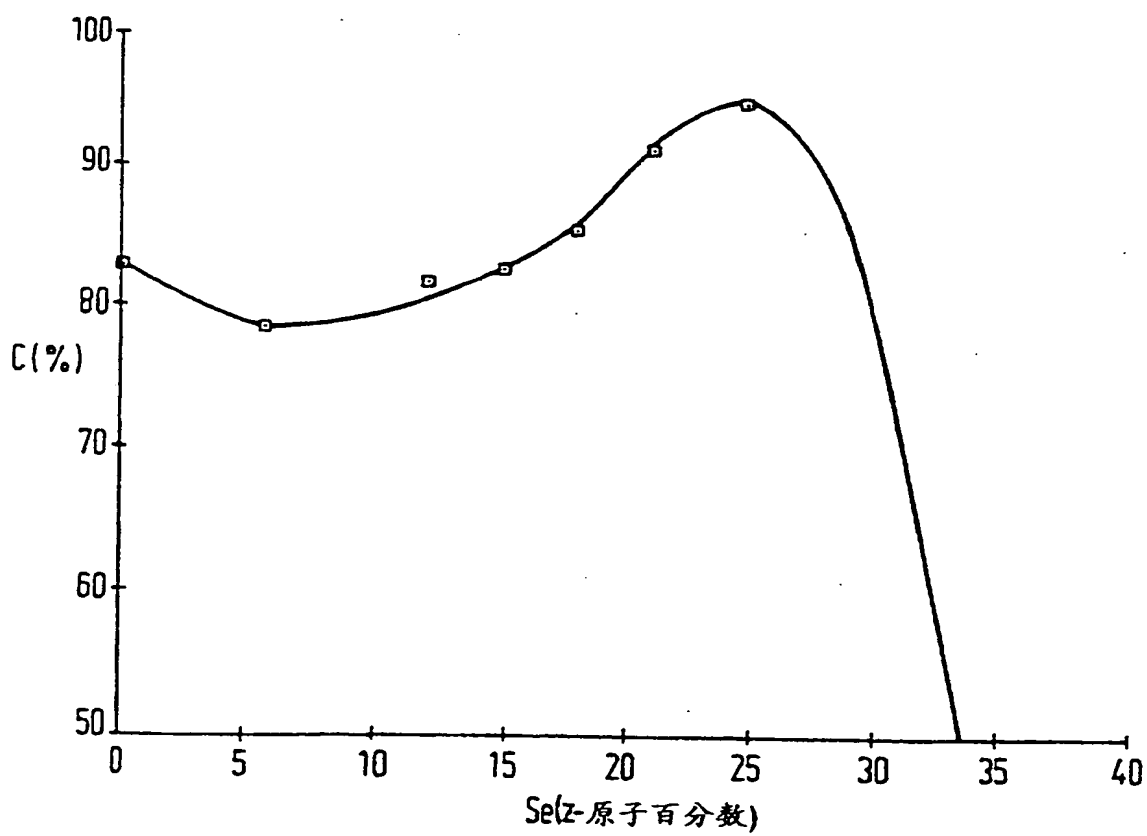


图 3